










PNEUMATIC ACTUATOR

Patent number: WO03074885
Publication date: 2003-09-12
Inventor: KEREKES LASZLO (CH); MOOR TINA (CH)
Applicant: PROSPECTIVE CONCEPTS AG (CH); KEREKES LASZLO (CH); MOOR TINA (CH)
Classification:
- **International:** **B60N2/44; B62D35/00; F15B11/20; F15B15/10; B60N2/44; B62D35/00; F15B11/00; F15B15/00; (IPC1-7): F15B15/10**
- **European:** B60N2/44H; B62D35/00C; B62D35/00D; F15B11/20; F15B15/10B
Application number: WO2003CH00110 20030217
Priority number(s): CH20020000376 20020304

Also published as:

 E P1481169 (A1)
 US 2005081711 (A1)
 CN16 50110 (A)
 CA 2477306 (A1)
 A U2003203116 (A1)

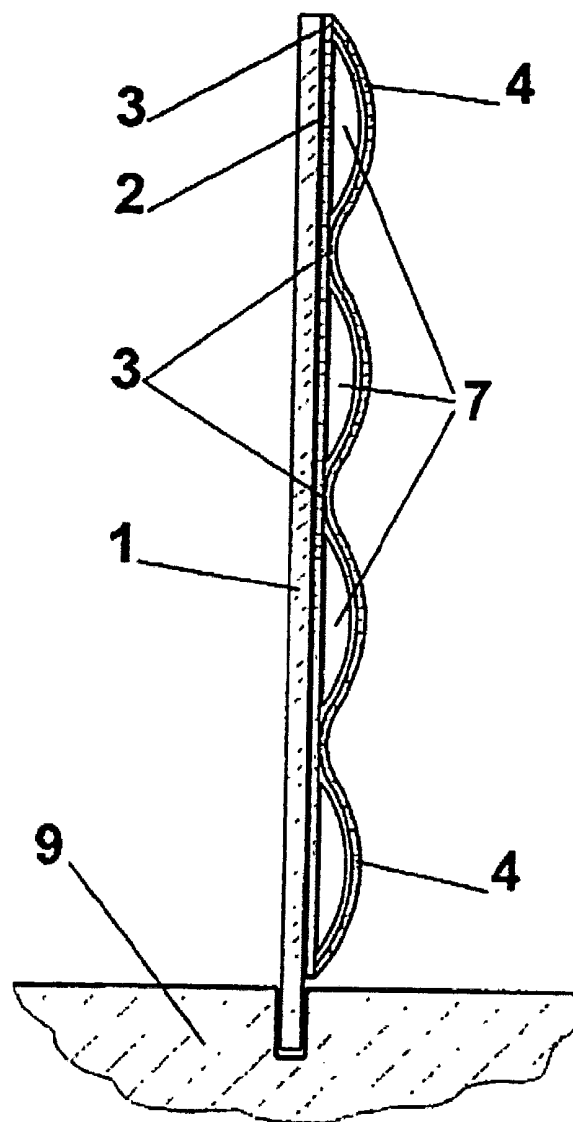
Cited documents:

 DE 19617852
 W 00172479
 US 3973363
 US 5469756

[Report a data error here](#)

Abstract of WO03074885

The inventive pneumatic actuator consists of a, for example, flat plate (1) that is fixed in a reference system (9). On one side of the plate (1), a first web (2) consisting of a high-strength and low-stretch woven is attached along a number of strips (3), for example, by adhering. A second web (4), preferably made of the same material, is placed on the first web (2) and is attached to this first web (2) along the strips (3). Bubbles (7) made of an elastic plastic are inserted between the strips (3) in the areas in which the first and second webs (2, 4) are not attached. These bubbles are sealed on both sides and are each provided with a valve (8). The bubbles (7) can be filled with a compressed gas via these valves (8). This causes the second web (4) to bulge, and the resulting forces exert a bending moment onto the plate (1) whereby causing the plate to bend laterally.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
12. September 2003 (12.09.2003)

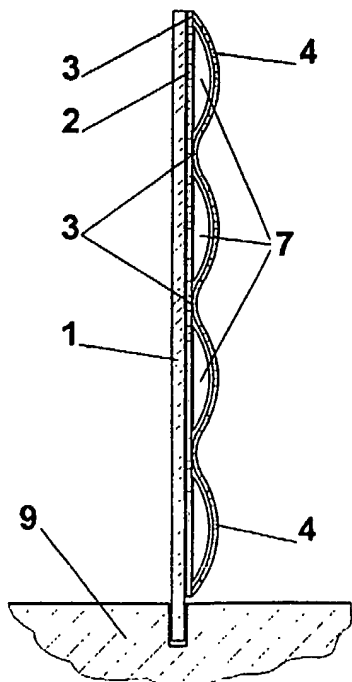
PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/074885 A1

- (51) Internationale Patentklassifikation⁷: **F15B 15/10** **MOOR, Tina** [CH/CH]; Perrières 14, CH-2072 St. Blaise (CH).
- (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH03/00110
- (22) Internationales Anmeldedatum:
17. Februar 2003 (17.02.2003)
- (25) Einreichungssprache: Deutsch
- (26) Veröffentlichungssprache: Deutsch
- (30) Angaben zur Priorität:
376/02 4. März 2002 (04.03.2002) CH
- (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **PROSPECTIVE CONCEPTS AG** [CH/CH]; Rietstrasse 50, CH-8702 Zollikon (CH).
- (74) Anwalt: **SALGO, Reinhold, C.**; Rütistrasse 103, CH-8636 Wald ZH (CH).
- (81) Bestimmungsstaaten (national): AL, AU, BG, BR, CA, CN, HR, HU, IL, IN, JP, KR, LI, LV, MX, NO, NZ, PL, RO, RU, SG, UA, US, ZA.
- (84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).
- Veröffentlicht:
mit internationalem Recherchenbericht
- (72) Erfinder; und
- (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **KEREKES, Laszlo** [CH/CH]; Breitensteinstrasse 91, CH-8037 Zürich (CH).
- Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: PNEUMATIC ACTUATOR

(54) Bezeichnung: PNEUMATISCHER AKTUATOR



(57) Abstract: The inventive pneumatic actuator consists of a, for example, flat plate (1) that is fixed in a reference system (9). On one side of the plate (1), a first web (2) consisting of a high-strength and low-stretch woven is attached along a number of strips (3), for example, by adhering. A second web (4), preferably made of the same material, is placed on the first web (2) and is attached to this first web (2) along the strips (3). Bubbles (7) made of an elastic plastic are inserted between the strips (3) in the areas in which the first and second webs (2, 4) are not attached. These bubbles are sealed on both sides and are each provided with a valve (8). The bubbles (7) can be filled with a compressed gas via these valves (8). This causes the second web (4) to bulge, and the resulting forces exert a bending moment onto the plate (1) whereby causing the plate to bend laterally.

(57) Zusammenfassung: Der erfindungsgemässe pneumatische Aktuator ist aufgebaut aus einer beispielsweise ebenen Platte (1), welche in einem Bezugssystem (9) befestigt ist. Auf der einen Seite der Platte (1) ist eine erste Bahn (2) eines hochfesten und dehnungsarmen textilen Gewebes entlang mehrerer Streifen (3) beispielsweise durch Kleben befestigt. Auf die erste Bahn (2) ist eine zweite Bahn (4), vorzugsweise aus dem gleichen Material, aufgesetzt und entlang der Streifen (3) mit der ersten Bahn (2) verbunden. Zwischen die Streifen (3) sind in die losen Teile der ersten und der zweiten Bahn (2, 4) Blasen (7) aus einem elastischen Kunststoff eingelegt, welche beidseitig abgeschlossen sind und je ein Ventil (8) aufweisen. Durch diese Ventile (8) sind die Blasen (7) mit Druckgas beaufschlagbar. Dadurch wird die zweite Bahn (4) ausgewölbt, und die dadurch auftretenden Kräfte bewirken ein Biegemoment auf die Platte (1), wodurch sich diese seitlich wegbiegt.

WO 03/074885 A1

Pneumatischer Aktuator

Die vorliegende Erfindung betrifft einen pneumatischen Aktuator nach dem Oberbegriff des Patentanspruches 1.

5 Pneumatische Aktuatoren ohne Pneumatikzylinder sind explizite oder auch implizite mehrere bekannt, so z.B. aus DE 195 17 852 (D1), aus EP 0 851 829 (D2) und der PCT-Anmeldung PCT/CH02/00370 (D3), die beiden letzteren von derselben Anmelderin wie der vorliegenden Erfindung.

10 In D1 wird ein Verfahren beschrieben, welches der einfachen Herstellung pneumatischer und fluidischer Miniaturmanipulatoren aus Folien dienen soll. Die Wirkungsweise dieser Manipulatoren beruht auf der durch aufblasbaren und sich dadurch verkürzenden Luftkammern resultierenden Zugkraft, welche in
15 einem stabilisierenden pneumatischen Stützelement ein Biegemoment erzeugt und zu einer Krümmung des Manipulators auf die Seite der aufgeblasenen Kammern hin führt.

Die Wirkungsweise von D2 und D3 beruht grundsätzlich - wie auch jene von Pneumatikzylindern - auf der Volumenzunahme eines pneumatischen Elementes, meist verbunden mit einer Druckzunahme mindestens in diesem Elemente selbst.

20 In D2 geht es um einen pneumatischen adaptiven Flügel, dessen Wölbung mittels pneumatischer Elemente geändert werden kann, so wie um eigentliche pneumatische Aktuatoren zur Betätigung der Querruder.

25 D3 beschreibt einen Aktuator zur Betätigung von klappenartigen Bauteilen, wobei das klappenartige Bauteil auch selbst als Aktuator eingesetzt werden kann.

Der Nachteil des in D1 als ein erstes Ausführungsbeispiel beschriebenen Manipulators besteht vor allem darin, dass die
30 Oberflächenspannung bei derart kleinen Biegeradien sehr gering ist und nur äusserst kleine Kräfte mit Hilfe eines dergestalteten Manipulators ausgeübt werden können, ohne dass das pneumatische Stützelement einknickt und dadurch jegliche Fähigkeit, Druckkräfte aufzunehmen, verliert. In D1 ist erklär-
35 termassen von Mikromanipulatoren die Rede, welche nicht für eine grossmassstabliche Anwendung im Makrobereich und mit

Kräften im Bereich von einem oder mehreren Newton geeignet sind.

Der Nachteil der in D1, D2 und D3 beschriebenen Aktuatoren im weitesten Sinne besteht vor allem darin, dass beim Betätigen
5 des Aktuators auftretende Druckkräfte - im Sinne des Schliessens von Kraftvektor-Polygonen - nur durch die, wiederum durch Luftdruck bewirkte, Härte eines ebenfalls pneumatischen Elementes aufgenommen und kompensiert werden können, insbesondere als diese letztgenannten pneumatischen Elemente er-
10 findungsgemäss im Wesentlichen aus druckluftbeaufschlagten textilen Bauteilen bestehen. Die aufzunehmenden Druckkräfte sind damit grundsätzlich auf

$$F = p \cdot A$$

beschränkt, wo

15 $F = \text{Kraft [in N]}$

$p = \text{Luftdruck [in N/m}^2\text{]}$

$A = \text{Querschnittfläche des Bauteils [in m}^2\text{]}$

Die durch D2 beschriebene Erfindung besteht im Wesentlichen
20 aus einem luftdichten textilen Schlauch, welcher parallel zur Schwenkachse eines schwenkbaren klappenartigen Bauteils eingebaut ist. Wird dieser Schlauch durch Druckluft beaufschlagt, so nimmt seine Querdimension zu. Durch plattenartige bewegliche Bauteile, welche längs am genannten Schlauch an-
25 liegen, wird dessen Querausdehnung aufgenommen und als Kraft bzw. Drehmoment auf das klappenartige Bauteil übertragen. Der Nachteil des in D2 geschilderten Aktuators liegt in seiner Begrenztheit des Einsatzes auf alle solchen Probleme, wo das klappenartige Bauteil selbst als Lösung verwendet werden
30 kann, oder wo dessen einfache Schwenkbarkeit leicht - durch weitere Schub-, Zug- oder Drehmittel - in weitere Bewegungen oder Betätigungen umgesetzt werden kann.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung liegt in der Schaffung eines vielfach formbaren, modifizierbaren und einsetzbaren
35 pneumatischen Aktuators, bei welchem die das Vektorpolygon schliessenden Reaktionskräfte nicht durch weitere pneumatische Elemente übernommen wird oder werden muss.

Die Lösung der gestellten Aufgabe ist wiedergegeben im Patentanspruch 1 hinsichtlich ihrer wesentlichen Merkmale, in den weiteren Patentansprüchen hinsichtlich weiterer vorteilhafter Ausbildungen.

- 5 Anhand der beigefügten Zeichnung wird der Erfindungsgedanken mit Hilfe mehrerer Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigen

- 10 Fig. 1a ein erstes Ausführungsbeispiel im Schnitt im inaktiven Zustande,
- Fig. 1b das Ausführungsbeispiel von Fig. 1a im aktivierten Zustande,
- 15 Fig. 1c das Ausführungsbeispiel von Fig. 1a in einer Perspektive,
- Fig. 2 eine Variante zu Fig. 1a, b, c,
- 20 Fig. 3 ein zweites Ausführungsbeispiel im Schnitt,
- Fig. 4 eine weitere Variante zu Fig. 1a, b, c,
- Fig. 5 eine Draufsicht auf ein drittes Ausführungsbeispiel im inaktiven Zustande,
- 25 Fig. 6 eine Perspektive des dritten Ausführungsbeispiels im aktivierten Zustande,
- Fig. 7a ein viertes Ausführungsbeispiel im Schnitt im inaktiven Zustande,
- 30 Fig. 7b das Ausführungsbeispiel von Fig. 7a im aktivierten Zustande im Schnitt,
- 35 Fig. 8 ein fünftes Ausführungsbeispiel im aktivierten Zustande im Schnitt,

- Fig. 9 ein sechstes Ausführungsbeispiel im aktivierten Zustande im Schnitt,
- 5 Fig. 10a eine Variante zum Ausführungsbeispiel von Fig. 1a im inaktiven Zustande im Schnitt,
- Fig. 10b das Ausführungsbeispiel von Fig. 10a mit mittlerem Druck aktiviert, im Schnitt,
- 10 Fig. 10c das Ausführungsbeispiel von Fig. 10b mit höherem Druck aktiviert, im Schnitt,
- Fig. 11 ein Anwendungsbeispiel des Ausführungsbeispiels von Fig. 10a, b, c,
- 15 Fig. 12a ein siebtes Ausführungsbeispiel im drucklosen Zustande,
- Fig. 12b das Ausführungsbeispiel von Fig. 12a im aktivierten Zustande der einen Seite,
- 20 Fig. 12c das Ausführungsbeispiel von Fig. 12a im aktivierten Zustande der anderen Seite,
- Fig. 13a ein achttes Ausführungsbeispiel im inaktiven Zustande, im Schnitt,
- 25 Fig. 13b das Ausführungsbeispiel von Fig. 13a im aktivierten Zustande der einen Seite,
- 30 Fig. 14 ein Ausführungsbeispiel hinsichtlich der Verwendung von Aktuatoren gemäss Fig. 7 in einer Draufsicht im inaktiven Zustande,
- Fig. 15 ein Schnitt durch das Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 14 im aktivierten Zustande,
- 35 Fig. 16a ein Anwendungsbeispiel des Aktuators gemäss Fig. 3 im drucklosen Zustande,

Fig. 16b das Ausführungsbeispiel von Fig. 16a im aktivierten Zustande,

5

Fig. 17 eine Erweiterung des Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 7,

10

Fig. 18 eine Erweiterung des Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4.

Fig. 1 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens im Querschnitt, Fig. 1a im inaktiven, Fig. 1b im aktiven druckluftbeaufschlagten Zustande, Fig. 1c eine perspektivische Darstellung von Fig. 1a.

Im Aufbau besteht dieses erste Ausführungsbeispiel aus einer im Wesentlichen ebenen Platte 1 konstanter Dicke aus einem steifen, jedoch biegeelastischen Material, wie beispielsweise Federstahl, GFK, CFK. Auf diese Platte 1 ist - beispielsweise durch Kleben - eine erste Bahn 2 eines hochfesten und dehnungsarmen textilen Gewebes aus beispielsweise Aramidfasern befestigt. Die Befestigung erfolgt vorzugsweise, jedoch nicht ausschliesslich, entlang mehrerer - hier fünf - Streifen 3. Auf die erste Bahn 2 ist eine zweite Bahn 4 aufgesetzt, welche mit der ersten Bahn 2 entlang der gleichen Streifen 3 befestigt ist, durch Kleben, Nähen oder Schweissen. Wie in Fig. 1c gezeigt, kann die zweite Bahn 4 mit der ersten Bahn 2 auch entlang des vorderen und hinteren Randes 5, 6 der Platte 1 verbunden sein. Zwischen die Streifen 3 sind in die losen Teile der ersten und der zweiten Bahn 2, 4 Blasen 7 aus einem elastischen Kunststoff eingelegt, welche beispielsweise entlang des Randes 5 je ein Ventil 8 aufweisen. Die Platte 1 ist hier in einem ein Bezugssystem 9 definierenden Bauteil befestigt.

Werden nun die Blasen 7 mit Druckluft beaufschlagt, so blähen sie sich seitlich und spannen damit die zweite Bahn 4, welche dabei die in Fig. 1b dargestellte Form annimmt. Da diese zweite Bahn 4 aus einem wenig dehnbaren textilen Material ge-

fertigt ist und ihre Länge durch die gezeigte Verformung nicht zunimmt, verkürzen sich die Sehnen durch die Blasen 7 nach Massgabe der Auswölbungen der zweiten Bahn 4: Die Platte 1 wird gebogen. Sofern die Abstände zwischen den Streifen 3
5 überall gleich gross sind, ist der entstehende Bogen ein Kreissegment. Die Anordnung der Bahnen 2, 4 wird also auf Zug beansprucht. Da sich die Platte 1 dabei biegt, entsteht eine Kraftkomponente senkrecht zur Fläche der Platte in Richtung der Innenseite ihrer Wölbung. Die Kraftpolygone werden ge-
10 schlossen durch Druckkräfte in der Platte 1, welche tangentiell zur Platte 1 verlaufen und durch Reaktionskräfte nach der Aussenseite von deren Wölbung. Die genannte Anordnung der Bahnen 2, 4 und der Blasen 7 wird charakterisierend als Zuganordnung benannt.

15 Die zu Fig. 1 gemachten Vorgaben können nun vielfältig variiert werden: Die Abstände der Streifen 3 können ungleich gemacht werden, womit bei kleineren Abständen grössere Krümmungsradien der Platte 1 entstehen; die Blasen 7 können durch unterschiedliche Drucke beaufschlagt werden, wodurch höhere
20 Drucke kleinere Krümmungsradien bewirken; die Dicke der Platte 1 kann über deren Längsdimension geändert werden, womit die Steifigkeit der Platte 1 ändert; je steifer die Platte 1, desto grösser der Krümmungsradius. Selbstverständlich können mehrere dieser Parameter gleichzeitig von der ursprünglichen
25 Vorgabe abweichen, womit die Krümmungsradien über die Länge der Platte 1 praktisch beliebig variiert werden können.

Ferner kann die erste Bahn 2 so an der Platte 1 befestigt werden, wie in Fig. 2 gezeigt. Die Verbindungsstellen der ersten Bahn 2 liegen hier auf Streifen 10, welche nicht mit den
30 Streifen 3 zusammenfallen, längs welcher die beiden Bahnen 2, 4 verbunden sind, sondern sind im Wesentlichen dort vorgesehen, wo die erste Bahn 2 am stärksten ausbaucht, wenn die Blasen 7 druckluftbeaufschlagt werden. Lediglich an den Enden der zwei Bahnen 2, 4 fallen die Streifen 3 und 10 zusammen.

35 Ferner können eigentliche Sollbiegestellen der Platte 1 vorgesehen werden, indem die Platte 1 entlang vorgesehener Linien, beispielsweise der Linien 3 oder Linien 10, Nuten trägt,

wodurch bereits kleinere Biegemomente eine Biegung der Platte 1 entlang dieser Sollbiegestellen bewirken.

In Fig. 3 ist ein zweites Ausführungsbeispiel dargestellt. Hier sind im - in der Zeichnung - unteren Teil der Platte 1 die Bahnen 2, 4 auf der einen Seite der Platte 1 angeordnet, im oberen Teil auf der anderen Seite. Beim Aufblasen der Blasen 7 ergibt sich dann die in Fig. 3 gezeichnete Art der S-förmigen Krümmung. Selbstverständlich können mehrere solche Seitenwechsel angeordnet werden, worauf sich eine mehrfach S-förmige Schlangenlinie ergibt. Ebenso können alle bisher beschriebenen Alternativ-Varianten einzeln oder kumuliert eingebaut werden, woraus sich eine Fülle von erfindungsgemässen Lösungen ergibt.

Fig. 4 entspricht grundsätzlich der Darstellung von Fig. 1, jedoch ist die Platte 1 nicht an einem ihrer Enden mit dem Bezugssystem 9 verbunden, sondern in ihrer Mitte. Jede andere Befestigungsstelle ist natürlich im Erfindungsgedanken mit enthalten. Die Platte 1 wölbt sich dann rinnenförmig auf. Die Bahnen 2, 4 können an der Verbindungsstelle mit dem Bezugssystem 9 unterbrochen sein, wie dargestellt, oder aber darüber hinweg verlaufen. Alternativ zu einer Momente übertragenden Befestigung kann auch eine gelenkige treten, so dass die Platte 1 als Ganzes noch in Bezug auf das Bezugssystem 9 schwenkbar ist. Ebenso ist es in Fig. 4 mitenthalten, die Bahnen 2, 4 mit den Blasen 7 auf der in der Darstellung unteren Seite der Platte 1 anzubringen, so dass deren Wölbung nach unten erfolgt. Wiederum sind alle bereits beschriebenen Varianten bezüglich der Gestaltung der Platte 1 und der aus Bahnen 2, 4 und Blasen 7, zusammen als pneumatische Elemente bezeichnet, im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 4 mitenthalten.

Fig. 5 ist die Draufsicht auf die Platte 1 eines dritten Ausführungsbeispiels. Die Streifen 3, bzw. Streifen 10, sind hier nicht parallel zueinander, sondern konvergent angeordnet. Die Streifen 3, 10 sind hier geradlinig vorgesehen, können jedoch auch so gekrümmt sind, dass durch die beschriebenen Verkürzungen die vorgesehenen Biegemomente in der Platte 1 aufgebaut werden.

In Fig. 6 ist die Platte im Bezugssystem 9 so eingespannt, wie in Fig. 1 dargestellt. Einspannarten, wie zu Fig. 4 beschrieben, gehören jedoch genauso zu diesem Ausführungsbeispiel, wie alle Varianten betreffend die pneumatischen Elemente. Werden bei diesem Ausführungsbeispiel die Blasen 7 mit Druckluft beaufschlagt, so krümmt sich die Platte 1 in die Form eines Konus-Segmentes.

In Fig. 7 ist ein viertes Ausführungsbeispiel des Erfindungsgedankens dargestellt. Fig. 7a zeigt diese im drucklosen, Fig. 7b im druckluftbeaufschlagten Zustande. Auf der Platte 1 sind eine Vielzahl schlauchartiger Hüllen 12 angeordnet aus wenig dehnbarem textilem Material, entsprechend demjenigen der Bahnen 2, 4. Die Hüllen 12 sind im Wesentlichen mit ihren ganzen an die Platte 1 angrenzenden Rückflächen verbunden, sei dies durch Kleben, Schweissen oder mittels geeigneter mechanischer Verbindung. In diese Hüllen 12, die sich im Wesentlichen über die ganze Breite der Platte 1 erstrecken, sind wiederum schlauchartige Blasen 7 mit Ventilen 8 eingelegt. Im drucklosen Zustande sind die Blasen 7 schlaff, die Platte 1 hat die ursprüngliche Form, beispielsweise eben, wie in Fig. 7a dargestellt.

Werden nun die Blasen 7 mit Druckluft gefüllt, so dehnen sie sich aus bis zu ihrer maximalen Grösse, welche durch die äusseren Hüllen 12 begrenzt wird. Sobald die Hüllen 12 beim Aufblasen der Blasen 7 gegenseitig Kräfte aufeinander ausüben, bewirken sie Biegemomente in der Platte 1 und zwingen diese, falls sie ursprünglich eben ist, in die in Fig. 7b dargestellte Form. Der erzielte Krümmungsradius hängt ab von der pro gewählter Längeneinheit eingesetzten Anzahl von Blasen 7 mit Hüllen 12, dem ausgeübten Luftdruck und der Form der Hüllen 12, ferner von der Dicke der Platte 1, deren Material und Elastizitätsmodul. Da die Blasen 7 hier gegenseitig Druckkräfte aufeinander ausüben und über die erzeugten Biegemomente die Platte 1 von den pneumatischen Elementen weggebo-gen wird, erhalten die Druckkräfte eine auf die Innenseite der Wölbung der Platte weisende Kraftkomponente. Der Hauptteil der Druckkräfte wird als Zugkraft in der Platte 1 kom-

pensiert. Diese Anordnung der pneumatischen Elemente wird fortan als Druckanordnung charakterisiert.

Wie anhand des ersten Ausführungsbeispiels ausgeführt, können auch bei diesem folgende Grössen variiert werden: Die Abstände der Blasen 7, die Dicke der Platte 1, die Drücke in den Blasen 7. Dergestalt können die Krümmungsradien über den Verlauf der Platte 1 den konkreten Bedürfnissen angepasst werden. Wiederum sind auch Sollbiegestellen der beschriebenen Art erfindungsgemäss.

10 Fig. 8 stellt ein fünftes Ausführungsbeispiel dar und entspricht im Grundgedanken jenem von Fig. 3 hinsichtlich der Anordnung der Blasen 7, mit dem Unterschied, dass diese hier auf der Krümmungsaussenseite der Platte 1 Druckkräfte ausüben, wogegen beim Ausführungsbeispiel von Fig. 3 auf der Innenseite der Krümmung Zugkräfte ausgeübt werden. Die Platte 1 steht hier - zur Schliessung der Kräftepolygone - unter tangentiell zur Platte 1 verlaufenden Zugkräften; beim Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 3 sind es tangentiell verlaufende Druckkräfte.

20 Das sechste Ausführungsbeispiel von Fig. 9 weist in seinem unteren Teil bezüglich des Bezugssystems 9 eine Anordnung der Blasen 7 gemäss Fig. 7 auf, also eine Druckanordnung, in seinem oberen eine solche gemäss Fig. 1, also eine Zuganordnung, wobei in beiden Fällen die Blasen 7 auf der gleichen Seite der Platte 1 angeordnet sind, wodurch dann, wenn die Blasen 7 unter Druck gesetzt werden, die gleiche S-förmige Verformung der Platte 1 entsteht, wie in Fig. 3, 8.

Wiederum können hier sämtliche bereits erwähnten Parameter variiert werden, wodurch eine Fülle von Verformungen bewirkt werden kann. Ebenfalls ist es bei den Ausführungsbeispielen gemäss Fig. 6, 7, 8, 9 natürlich möglich, die Platte an einer Stelle zwischen ihren Enden mit dem Bezugssystem entweder fest oder aber gelenkig zu verbinden, wie zu Fig. 3 ausgeführt.

35 Im Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 10a, b, c, ist die Ausgangsform der Platte 1, wie in Fig. 10a dargestellt, im drucklosen Zustande der Blasen 7 gekrümmt, und zwar so, dass

die Anordnung von Blasen 7 und Bahnen 2, 4 gemäss Fig. 1, auf die Aussenseite der Krümmung zu liegen kommen.

Durch mässigen Druck in den Blasen 7 kann die Platte 1 in die ebene Form gebracht werden, wie in Fig. 10b gezeigt, bei noch
5 höherem Druck wird sie in die in Fig. 10c gezeigte Form gebogen. Bei gleicher Vorbiegung der Platte 1 gemäss Fig. 10a kann der gleiche Erfolg bewirkt werden mit einer Druckanordnung der Blasen 7 gemäss Fig. 7, sofern die Blasen 7 auf der im Vergleich mit Fig. 10a anderen Seite der Platte 1 ange-
10 bracht sind.

Fig. 11 ist die Darstellung eines ersten Anwendungsbeispiels der Erfindung. Sie zeigt schematisch einen Automobilsitz 13 von vorne. Dieser ist unterteilt in ein Sitzpolster 14 und zwei Seitenpolster 15, wie heute üblich. Zwischen Sitzpolster
15 14 und den beiden Seitenpolstern 15 ist je ein pneumatischer Aktuator 17, beispielsweise gemäss Fig. 10, eingesetzt und in einem Sitzrahmen 16, als Bezugssystem 9, verankert. Im drucklosen Zustande liegen die beiden Aktuatoren 17 an den Sitzpolstern 15 an und bilden somit einen Teil davon. Werden die
20 Blasen 7 mit Druckluft beaufschlagt, so krümmen sich die Platten 1 nach innen, bis sie seitlich an - schematisch im Schnitt dargestellten - Oberschenkeln 18 der fahrenden Person anliegen und diese bei Kurvenfahrt des Automobils seitlich stützen.

25 Im siebten Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 12 sind pneumatische Elemente gemäss Fig. 1 oder 2 beidseitig der Platte 1 angebracht. Fig. 12a zeigt den so gestalteten pneumatischen Aktuator 17 mit Zuganordnung im drucklosen Zustand und, bei ebener Platte 1, in neutraler Mittelstellung. In Fig. 12b
30 sind die pneumatischen Elemente der linken Seite der Platte 1 unter Druck, also aktiv, in Fig. 12c sind es die der rechten Seite. Damit entsteht ein beidseitig steuerbarer Aktuator 17.

Das achte Ausführungsbeispiel gemäss Fig. 13 ist analog zu
35 jenem von Fig. 12 aufgebaut, verwendet jedoch die pneumatischen Elemente des Ausführungsbeispiels von Fig. 7, also eine Druckanordnung. Am oberen Ende der Platte 1 ist hier noch eine Wippe 19 gelenkig angebracht, welche sich beispielsweise

über die ganze - senkrecht zur Zeichenebene verlaufende -
Breite der Platte 1 erstreckt. Diese Wippe 19 weist an ihren
Enden ebenfalls Gelenke 20 auf, in welchen die oberen Enden
von zwei weiteren biegsamen Platten 21 gelagert sind. Diese
5 sind an ihren unteren Enden am Bezugssystem 9 befestigt.

Werden nun die Blasen 7 auf der in Fig. 13a, b linken Seite
der Platte 1 mit Druckluft beaufschlagt, so biegt sich die
Platte 1 nach rechts, wie bereits zu Fig. 7b ausgeführt.
Gleichermassen biegen sich hier auch die weiteren Platten 21.
10 Damit ist der so ausgeführte Aktuator 17 vor mechanischen
Verletzungen geschützt.

Die Ausführung mit den weiteren Platten 21 lässt sich selbst-
verständlich bei allen vorangehenden Ausführungsbeispielen
realisieren. Ein Aktuator 17 gemäss Fig. 13 ist beispielswei-
15 se als Weiche bei Stück- oder Schüttgut-Fördereinrichtungen
einsetzbar.

Fig. 14 und 15 zeigen ein weiteres Ausführungsbeispiel des
Erfindungsgedankens hinsichtlich der Verwendung solcher bis-
her beschriebener Aktuatoren 17, beispielsweise gemäss Fig.
20 7. Bei diesem Anwendungsbeispiel wird gezeigt, dass der Ak-
tuator 17, der grundsätzlich einachsige Krümmung aufweist,
auch eingesetzt werden kann, um mehrachsige gekrümmte Vorrich-
tungen zu betätigen. Die hier im Sinne eines Beispiels ge-
wählte Vorrichtung ist ein Frontspoiler 22 eines Automobils.

25 Fig. 14 zeigt die Draufsicht von oben, Fig. 15 den Quer-
schnitt AA. Die grundsätzlich vorgesehene Wölbung des
Frontspoilers 22 wird so wahrgenommen, dass mehrere - hier
beispielsweise sieben - Aktuatoren 17 beispielsweise gemäss
Fig. 7, also in Druckanordnung, entlang eines Stossfängers 23
30 als Bezugssystem 9 befestigt sind. Im drucklosen Zustande
liegen diese Aktuatoren 17 in einer Bucht 24 des Stossfängers
23; die pneumatischen Elemente, ohnehin auf der obo-
ren/hinteren Seite der Platten 1 liegend, sind damit vor
Schmutz, Steinschlag und Nässe geschützt. Aussen/vorne sind
35 die Aktuatoren mit einer elastischen Schürze 25 überzogen,
die einerseits die Form glättet, andererseits die Aktuatoren 17
schützt.

- Soll der Frontspoiler 22 nun ausgefahren werden, so werden die pneumatischen Elemente aktiviert, die Platten 1 biegen sich nach vorne/unten und dehnen gleichzeitig die elastische Schürze 25. Im Sinne der Erfindung kann hier auf der Hinter-
- 5 seite des Aktuators 17 eine weitere Platte 21 mit einer Wippe 19 angebracht werden; zusätzlich können die Platten 1, 21 seitlich durch einen elastischen Kunststoff verbunden werden, womit die pneumatischen Elemente völlig vor der Witterung geschützt sind.
- 10 Mit entsprechender Änderung der Form der Schürze 25 und allenfalls der Zahl der Aktuatoren 17 ist das Anwendungsbeispiel selbstverständlich ebenso für Heckspoiler einsetzbar. Die Bucht 24 ist dann in der Region eines Kofferraumes des Fahrzeuges untergebracht, und die Schürze 25 deckt in einge-
- 15 fahrenem Zustande die ganze Vorrichtung glatt ab.
- Fig. 16 zeigt ein Anwendungsbeispiel eines pneumatischen Aktuators 17, beispielsweise gemäss Fig. 3 in Zuganordnung, in welchem der Aktuator 17 ein Drehmoment erzeugen und dieses an eine weitere Vorrichtung abgeben kann. Das Anwendungsbeispiel
- 20 hat nur beispielsweise Charakter. Der Aktuator ist am Bezugssystem 9 um eine Achse 26 schwenkbar gelagert und mittels zweier schwenkbarer Platten 27 gelenkig geführt und im drucklosen Zustand beispielsweise eben. Werden seine pneumatischen Elemente unter Druck gesetzt, so verformt sich die Platte 1,
- 25 wie bereits beschrieben, S-förmig. Dies bewirkt eine Drehung der Platte 1 um die Achse 26, was durch die Drehung eines bloss symbolischen Zeigers 28 verdeutlicht wird.
- Anstelle des Aktuators 17 in Zuganordnung gemäss Fig. 3 kann selbstverständlich auch einer in Druckanordnung gemäss Fig. 8
- 30 eingesetzt werden, einschliesslich aller bereits beschriebenen Varianten.

In Fig. 17 ist eine weitere erfindungsgemässe Anwendung des Pneumatischen Aktuators 17 dargestellt. Vorzugsweise am oberen Ende der Platte 1 gemäss Fig. 17, ist eine Stange 29 gelenkig gelagert, welche Zug- und Druckkräfte übertragen kann. Der pneumatische Aktuator 17 in der Druckanordnung ist hier gemäss Fig. 7a, b aufgebaut, mit der Ergänzung, dass Blasen 7

- mit Hüllen 12 beidseits der Platte 1 angeordnet sind. Damit kann der Aktuator 17 auf beide Seiten gebogen werden, mit dem entsprechenden Arbeitswege der Stange 29. Im Sinne der Erfindung sind alle Anordnungen gemäss der Fig. 1, 2, 7, 10, 12, 5 13 mit solchen Stangen 29 oder mechanisch äquivalenten Maschinenelementen einsetzbar. In vielen Anwendungsfällen vermag eine solche schematisch beschriebene Vorrichtung Pneumatikzylinder zu ersetzen, mit dem Vorteil, dass die zu überwindende Reibung vernachlässigbar klein ist.
- 10 Eine entsprechende Ausgestaltung des Ausführungsbeispiels gemäss Fig. 4 zeigt Fig. 18. Hier tragen beide Enden der Platte 1 je eine Stange 29 angelenkt. Die Platte 1 kann in drucklosem Zustande der Blasen 7 bereits gebogen sein wie dargestellt. Damit kann das Kraft-/Wegverhalten der Stangen 15 29 leicht den konkreten Bedürfnissen angepasst werden.

Patentansprüche

1. Pneumatischer Aktuator dadurch gekennzeichnet, dass er aufgebaut ist
 - 5 - aus einer biegeelastischen Platte (1),
 - mindestens zwei langgestreckten, nebeneinander angeordneten und teilweise mit der Platte (1) verbundenen flexiblen, aber wenig dehnbaren pneumatischen Druckadern, welche so an der Platte (1) befestigt und angeordnet sind, dass bei Druckgasbeaufschlagung dieser Druckadern parallel zu der Platte (1) verlaufende Tangentialkräfte entstehen, welche zu einer Biegung der Platte (1) führen.
- 15 2. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckadern bestehen aus einer flexiblen Hülle (4a, 12) aus wenig dehnbarem textilen Material und einer in diese Hülle (4a, 12) eingelegten druckgasdichten Blase (7).
- 20 3. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
 - die Hülle (4a) besteht aus einer ersten Bahn (2) eines wenig dehnbaren textilen Materials, welche auf im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Streifen (3) mit der Platte (1) verbunden ist, ferner aus einer zweiten, die erste Bahn (2) bedeckenden zweiten Bahn (4) aus einem wenig dehnbaren textilen Material, welche entlang der genannten Streifen (3) mit der ersten Bahn (2) verbunden ist, wodurch die langgestreckten Hüllen (4a) zwischen den Bahnen (2, 4) gebildet werden,
 - die Blasen (7) in die Hüllen (4a) eingelegt sind,
 - bei Druckgasbeaufschlagung der Blasen (7) sich die Bahnen (2, 4) zwischen den Streifen (3) auswölben und damit auf die Platte (1) tangentiell verlaufende Zugkräfte ausgeübt werden, was zu einer Biegung der

Platte (1) auf die Seite der Druckadern führt, wodurch eine Zuganordnung definiert ist.

4. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Hülle (4a) besteht aus einer ersten Bahn (2) eines wenig dehnbaren textilen Materials, welche auf im Wesentlichen parallel zueinander verlaufenden Streifen (10) mit der Platte (1) verbunden ist, ferner aus einer die erste Bahn (2) bedeckenden zweiten Bahn (4) aus einem wenig dehnbaren textilen Material, welche entlang von parallel zu den genannten Streifen (10) verlaufenden Streifen (3) mit der ersten Bahn (2) verbunden ist, wodurch die langgestreckten Hüllen (4a) zwischen den Bahnen (2, 4) gebildet werden,
 - die Blasen (7) in die Hüllen (4a) eingelegt sind,
 - bei Druckbeaufschlagung der Blasen (7) sich die Bahnen (2, 4) zwischen den Streifen (3) auswölben, und damit auf die Platte (1) tangentiell verlaufende Zugkräfte ausgeübt werden, was zu einer Biegung der Platte (1) auf die Seite der Druckadern führt, wodurch ebenfalls eine Zuganordnung definiert ist.
5. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass
- die Hüllen (12) schlauchartig sind und aus wenig dehnbarem textilen Material bestehen,
 - die Hüllen (12) auf einem Teil ihres Umfanges mit der Platte (1) verbunden sind,
 - die Blasen (7) in die Hüllen (12) eingelegt sind und die Blasen (7) zusammen mit den Hüllen (12) die Druckadern bilden,
 - bei Druckgasbeaufschlagung der Blasen (7) die Druckadern aufeinander Druckkräfte ausüben, wodurch tangentiell zur Platte (1) verlaufende Druckkräfte entstehen, was zu einer Biegung der Platte (1) auf die den Druckadern abgewandte Seite der Platte (1) führt, wodurch eine Druckanordnung definiert ist.

6. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass pro Platte nur eine aus mehreren Druckblasen gebildete Zuganordnung vorhanden ist.
- 5 7. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, dass pro Platte mindestens zwei je aus mehreren Druckblasen gebildeten Zuganordnungen vorhanden sind.
- 10 8. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass alle Zuganordnungen auf der gleichen Seite der Platte (1) angebracht sind.
- 15 9. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuganordnungen alternierend zueinander auf beiden Seiten der Platte (1) angebracht sind, wodurch sich bei gleichzeitiger Druckbeaufschlagung der Zuganordnung eine mehrfach S-förmige Biegung der Platte (1) ergibt.
- 20 10. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Zuganordnungen auf beiden Seiten der Platte (1) angebracht sind und alternierend zueinander mit Druckgas beaufschlagt werden können, so dass sich
25 die Platte (1) wahlweise auf die eine oder andere Seite biegen kann.
11. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass pro Platte nur eine aus mehreren
30 Druckblasen gebildete Druckanordnung vorhanden ist.
12. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass pro Platte mindestens zwei je aus mehreren Druckblasen gebildeten Druckanordnungen vorhanden
35 sind.

13. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass alle Druckanordnungen auf der gleichen Seite der Platte (1) angebracht sind.
- 5 14. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckanordnungen zueinander auf beiden Seiten der Platte (1) angebracht sind, wodurch sich bei gleichzeitiger Druckbeaufschlagung der Druckanordnung eine mehrfach S-förmige Biegung der Platte (1) ergibt.
- 10 15. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Druckanordnungen auf beiden Seiten der Platte (1) angebracht sind und alternierend zueinander mit Druckgas beaufschlagt werden können, so dass sich die Platte (1) wahlweise auf die eine oder andere Seite biegen kann.
16. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 3 oder 4, und
- 20 6, dadurch gekennzeichnet, dass pro Platte (1) mindestens je eine Zuganordnung und eine Druckanordnung vorhanden und an der Platte (1) befestigt sind.
17. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 16, dadurch
- 25 gekennzeichnet, dass die Zuganordnung und die Druckanordnung auf der gleichen Seite der Platte (1) angebracht sind, welche sich bei gleichzeitiger Druckgasbeaufschlagung der Zuganordnung und der Druckanordnung mindesten einfach S-förmig biegt.
- 30 18. Pneumatischer Aktuator nach Patentanspruch 3 oder 4, und 5, dadurch gekennzeichnet, dass pro Platte (1) mindestens je eine Zuganordnung und eine Druckanordnung vorhanden und an der Platte (1) befestigt sind.
- 35 19. Verwendung von pneumatischen Aktuatoren gemäss Patentanspruch 6 oder 11 als pneumatisch aktivierbare Seitenstützen eines Fahrzeugsitzes (13), dadurch gekennzeichnet, dass

- auf jeder Seite eines Sitzpolsters (14) ein pneumatischer Aktuator (17) angeordnet und an einem Sitzrahmen (16) als einem festen Bezugssystem (9) befestigt ist,
 - 5 - der pneumatische Aktuator (17) eine im drucklosen Zustande des pneumatischen Aktuators (17) gebogenen Platte (1) aufweist, welche im drucklosen Zustande auf einem Seitenpolster (15) anliegen kann,
 - 10 - die pneumatischen Aktuatoren (17) mit Druckgas beaufschlagt werden können und sich so vom Seitenpolster (15) wegbiegen und mindestens teilweise über die Oberschenkel (18) einer fahrenden Person legen und diese seitlich stützen können.
- 15 20. Verwendung des pneumatischen Aktuators gemäss Patentanspruch 11 als pneumatisch aktivierbarer Frontspoiler (22) eines Automobils mit einem vorderen Stossfänger (23) und einer dahinter angeordneten Bucht (24) zur Aufnahme des drucklosen Frontspoilers (22), dadurch gekennzeichnet,
- 20 dass
- mindestens ein pneumatischer Aktuator auf der Unterseite des Automobils entlang des Stossfängers (23) am einen Ende der Platte (1) befestigt ist, wobei die Druckanordnungen auf der Oberseite jeder Platte (1)
 - 25 angeordnet und befestigt sind,
 - der mindestens eine pneumatische Aktuator mindestens, in der normalen Fahrtrichtung des Automobils, vorne mit einer Schürze (25) aus einem elastischen Kunststoff versehen und überzogen ist zum Schutze des
 - 30 pneumatischen Aktuators,
 - der mindestens eine pneumatische Aktuator sich bei Druckgasbeaufschlagung nach vorne und unten biegt und damit die Form und Funktion eines Frontspoilers an- und übernehmen kann,
 - 35 - der mindestens eine pneumatische Aktuator sich bei Wegnahme des Gasdruckes durch die Elastizität der Platte (1) in die Bucht (24) zurückbiegt.

21. Frontspoiler (22) nach Patentanspruch (20), dadurch gekennzeichnet, dass er aus mindestens drei pneumatischen Aktuatoren besteht, welche mit einer gemeinsamen Schürze (25) aus elastischem Kunststoff überzogen sind.

5

22. Verwendung des pneumatischen Aktuators gemäss Patentanspruch 11 als pneumatisch aktivierbarer Heckspoiler eines Automobils mit einem Kofferraum und einer in dessen Bereich angeordneten Bucht (24) zur Aufnahme des drucklosen Heckspoilers, dadurch gekennzeichnet, dass

10

- mindestens ein pneumatischer Aktuator am Rande der Bucht (24) am einen Ende der Platte (1) befestigt ist, wobei die Druckanordnung auf der Unterseite jeder Platte (1) angeordnet und befestigt ist,

15

- der mindestens eine pneumatische Aktuator mindestens oben mit einer Schürze (25) aus einem elastischen Kunststoff versehen und überzogen ist,

20

- der mindestens eine pneumatische Aktuator sich bei Druckgasbeaufschlagung nach oben und vorne biegt und damit die Form und Funktion eines Heckspoilers an- und übernehmen kann,

- der mindestens eine pneumatische Aktuator sich bei Wegnahme des Gasdruckes durch die Elastizität der Platte (1) in die Bucht (24) zurückbiegt.

1/7

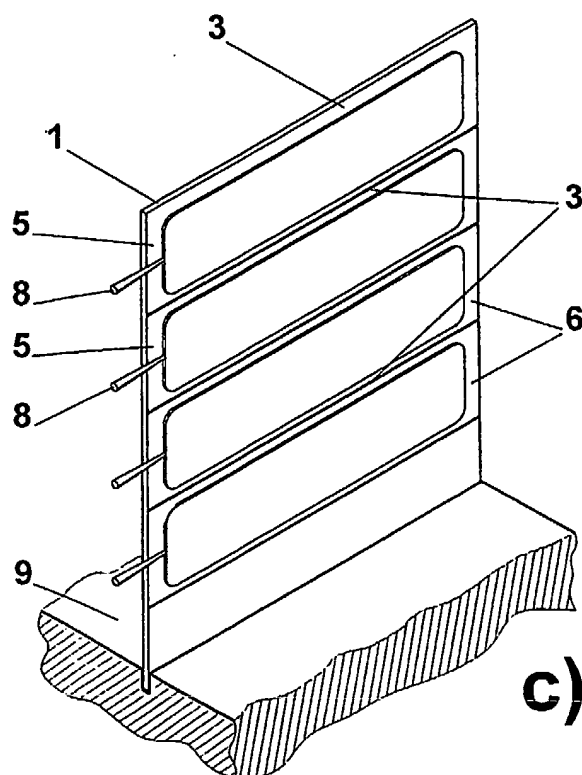
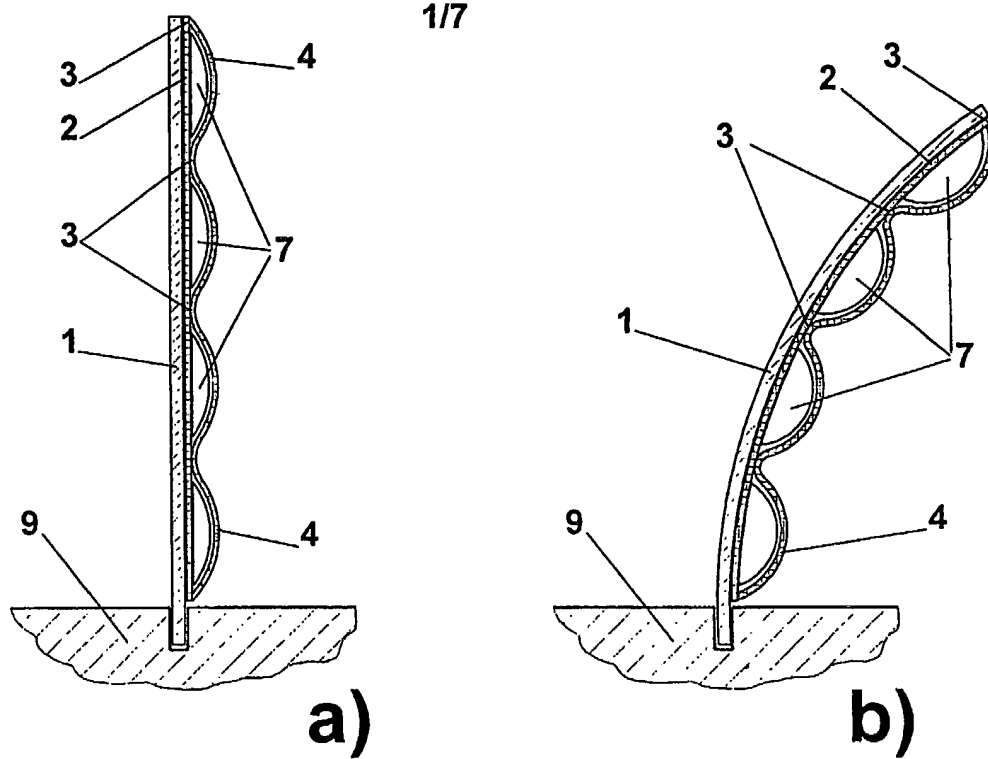
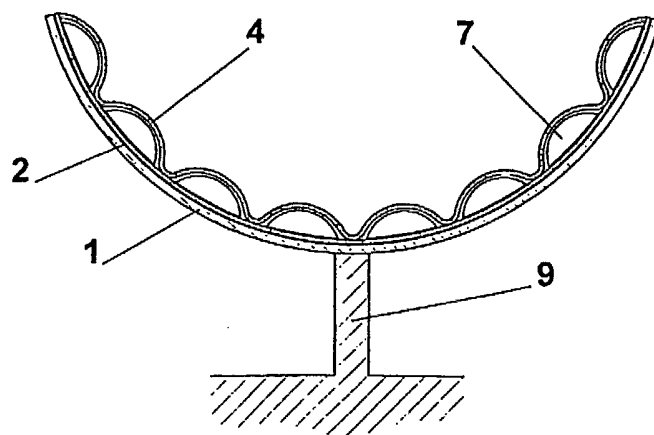
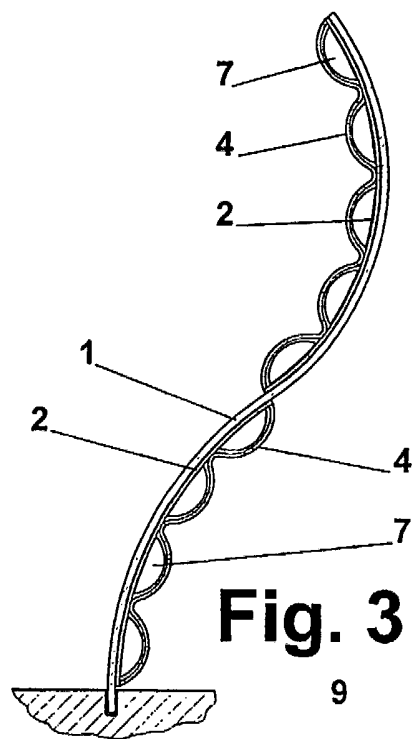
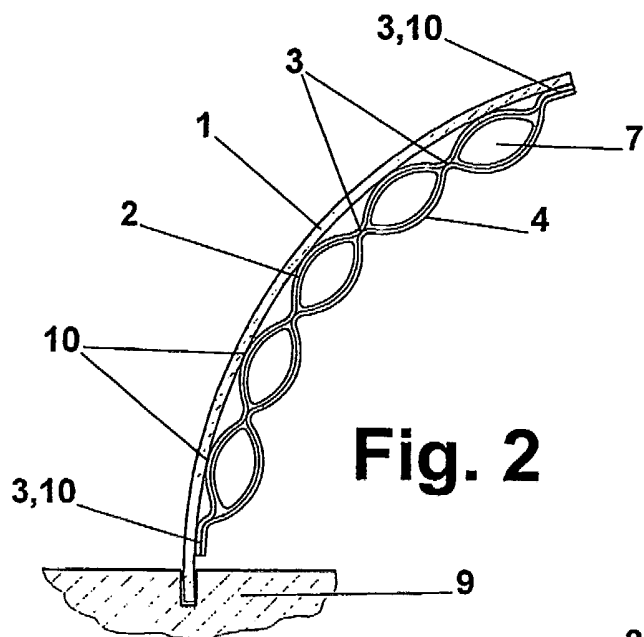
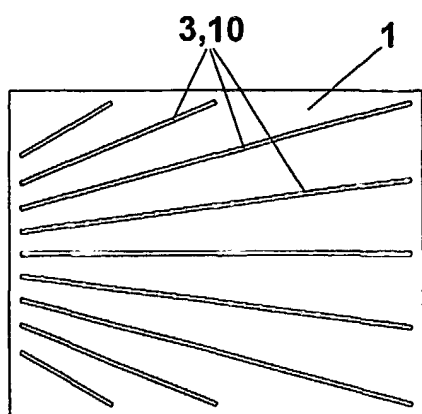
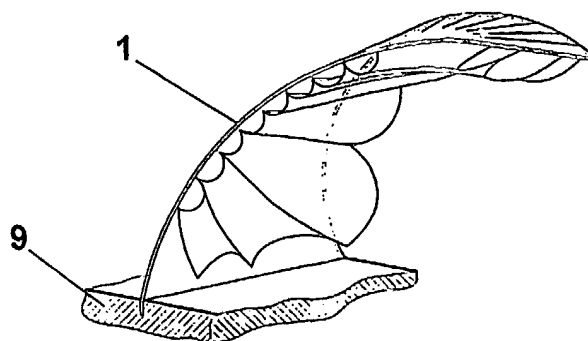
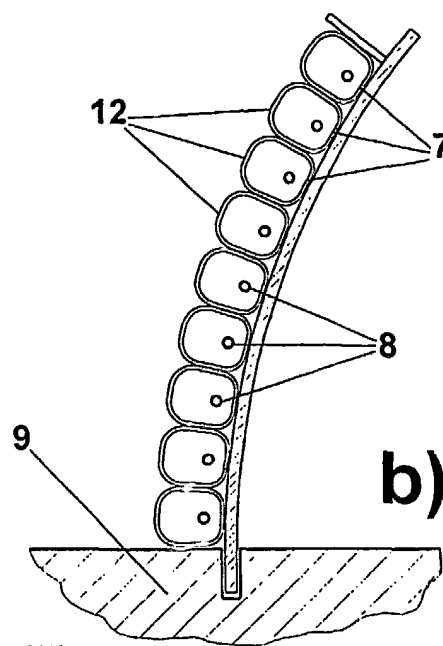
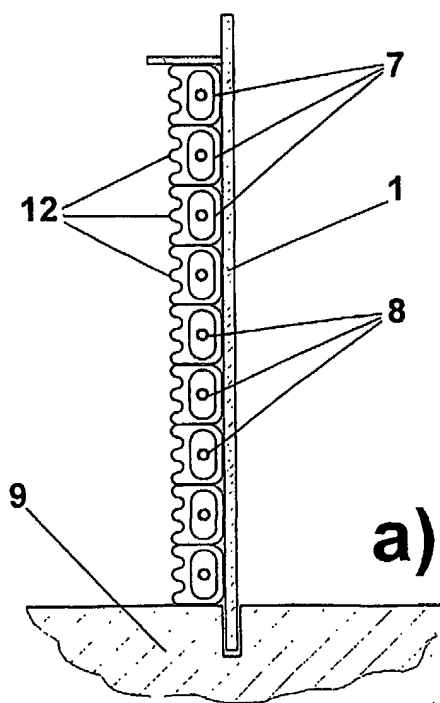


Fig. 1

2/7



3/7

**Fig. 5****Fig. 6****Fig. 7**

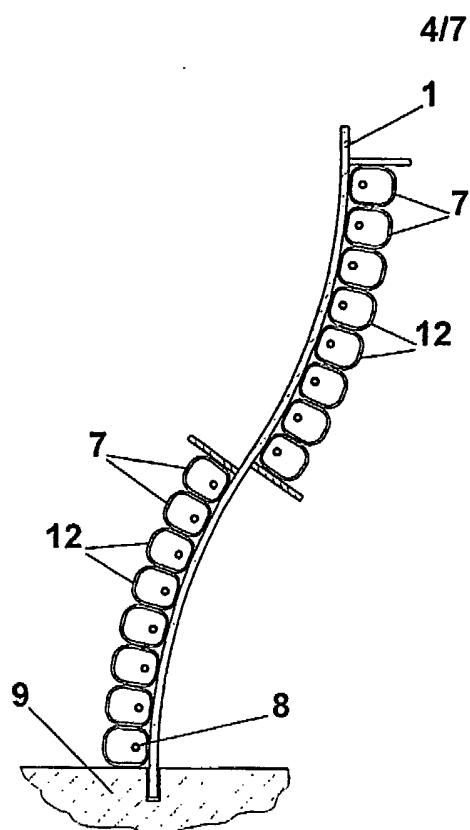


Fig. 8

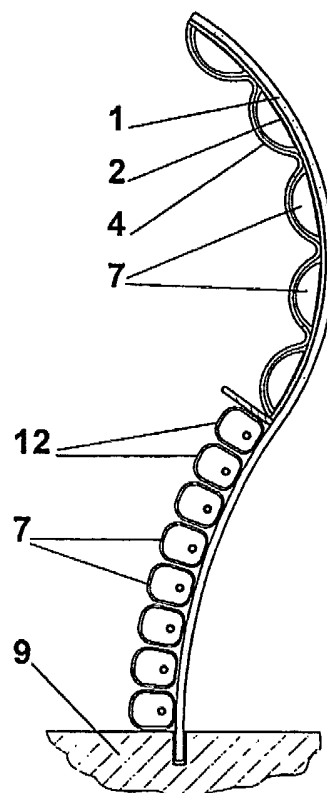


Fig. 9

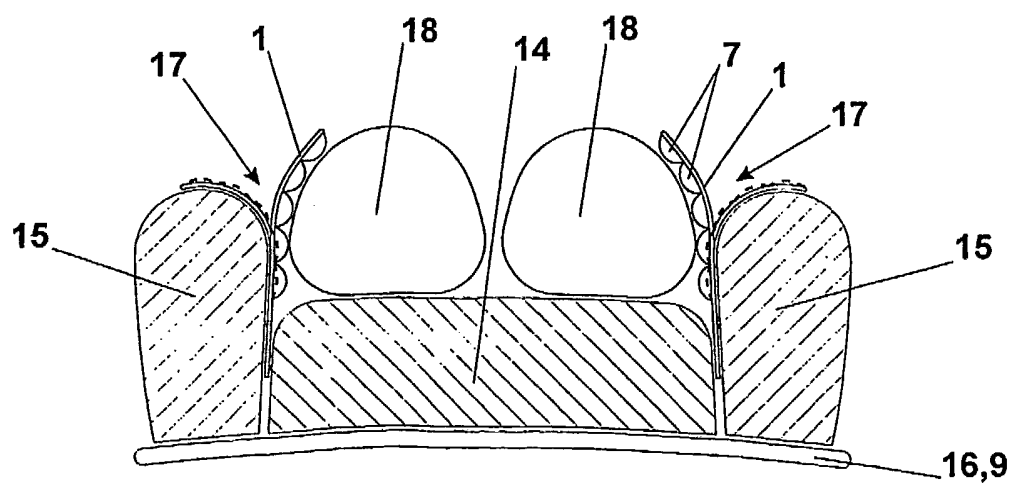


Fig. 11

5/7

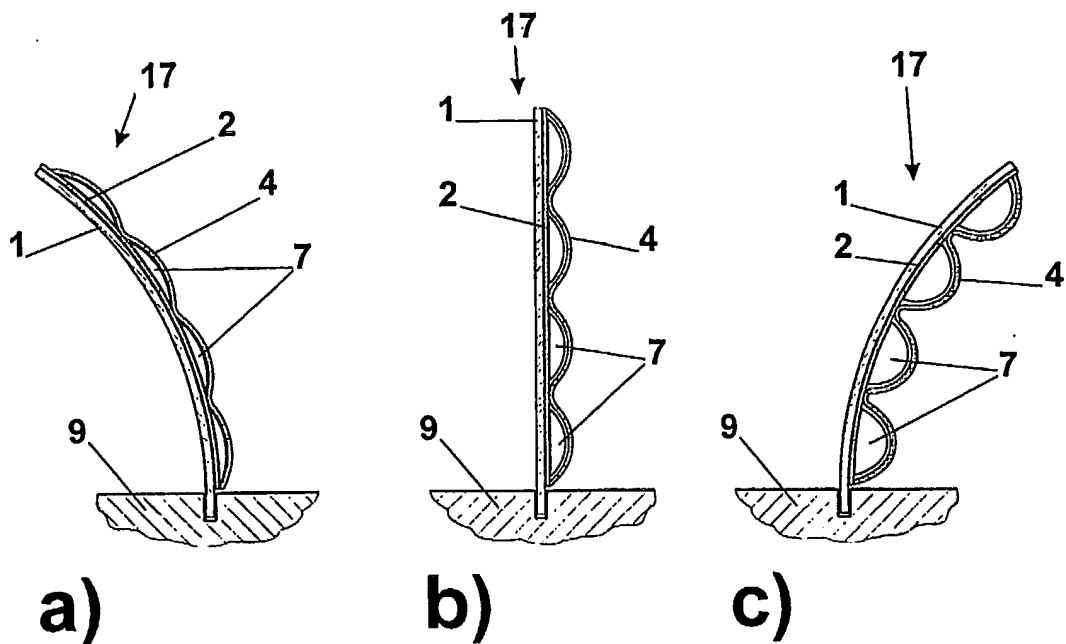


Fig. 10

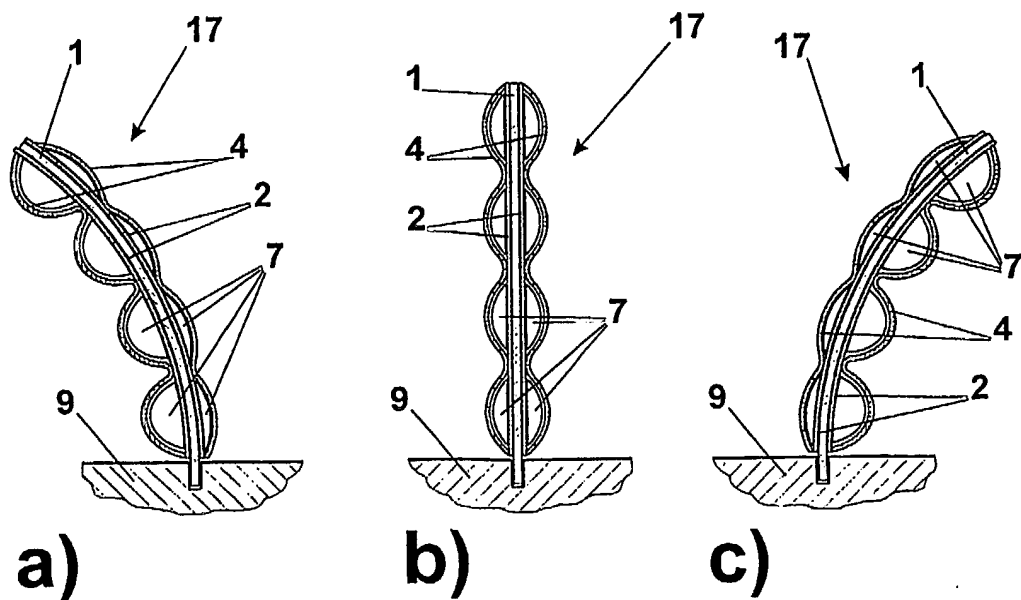


Fig. 12

6/7

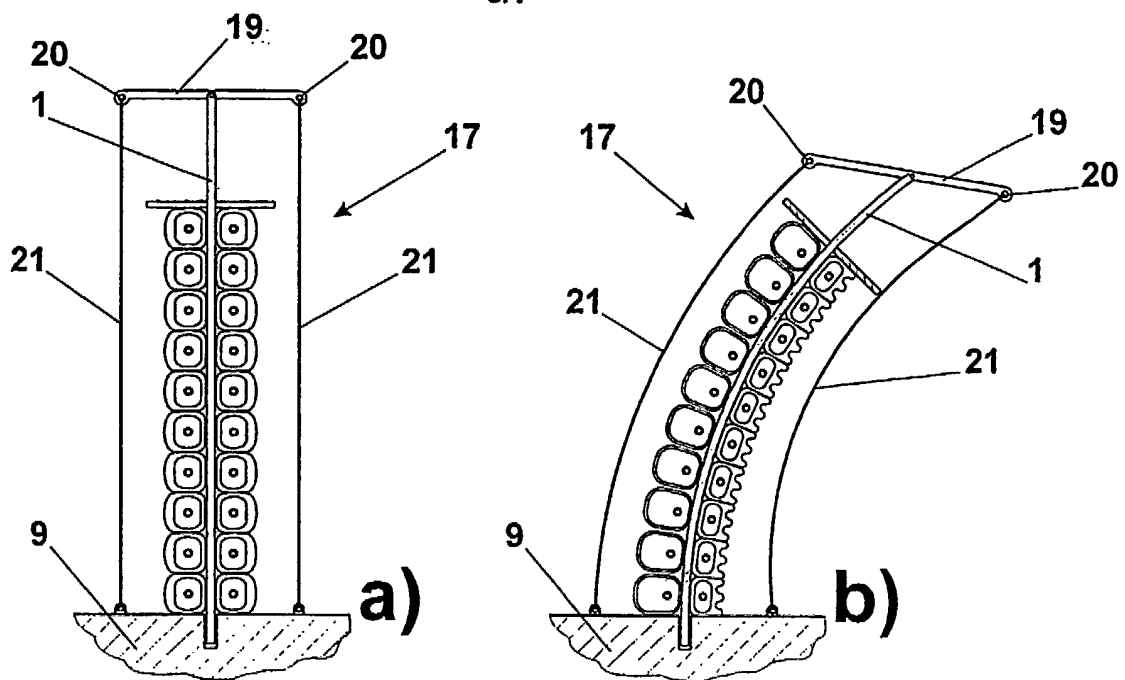


Fig. 13

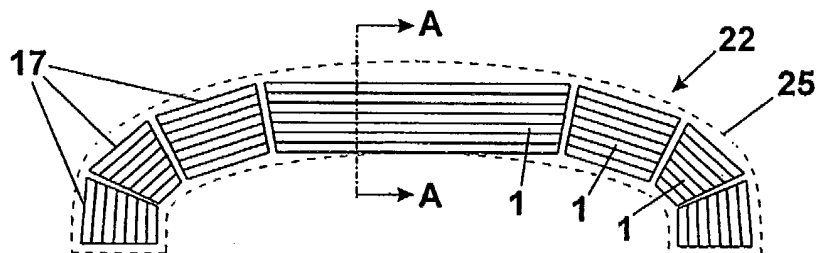


Fig. 14

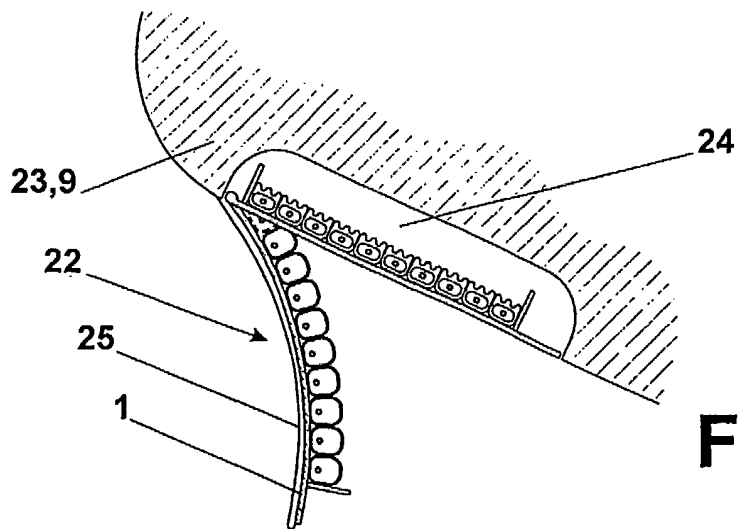


Fig. 15

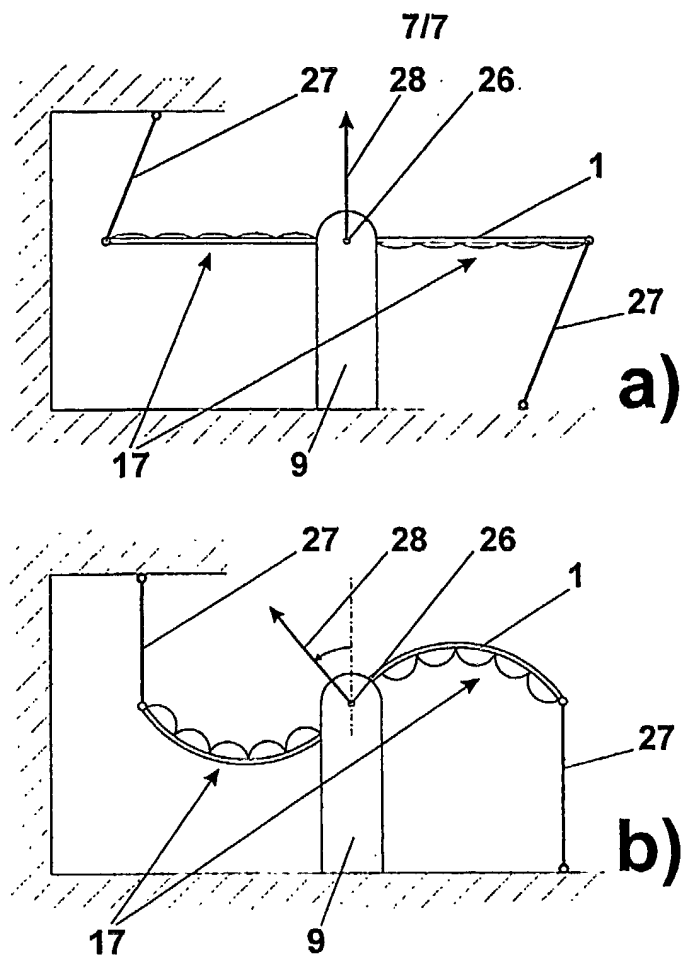


Fig. 16

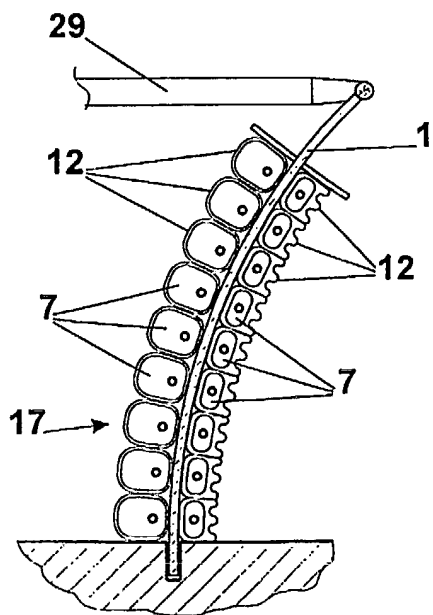


Fig. 17

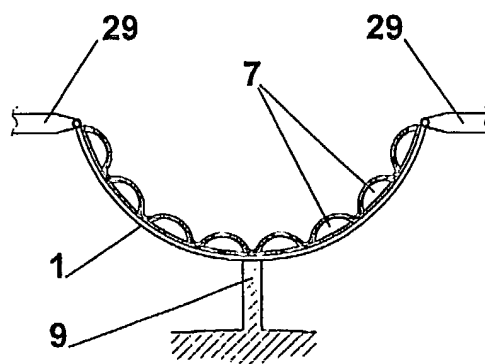


Fig. 18

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No

PCT/CH 03/00110

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F15B15/10

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F15B B25J

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 196 17 852 A (KARLSRUHE FORSCHZENT) 30 October 1997 (1997-10-30) cited in the application column 1, line 56-65 column 2, line 45 -column 3, line 17; figures 1-4	1
Y	---	2,5,11
A	WO 01 72479 A (SETO TAKESHI ;TAKAGI KUNIIHIKO (JP); SEIKO EPSON CORP (JP)) 4 October 2001 (2001-10-04) abstract; figures 1,8,9,11,12	1,3,19, 20,22
Y	---	2,5,11
A	US 3 973 363 A (LAPORTE ROBERT JOSSE ET AL) 10 August 1976 (1976-08-10) abstract; figure 5 --- -/--	1,3,6

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

A document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

E earlier document but published on or after the international filing date

L document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

O document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

P document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

& document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

11 April 2003

Date of mailing of the international search report

25/04/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel: (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Busto, M

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat^l pplication No
PCT/CH 03/00110

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5 469 756 A (FEITEN WENDELIN) 28 November 1995 (1995-11-28) abstract; figures 2,3 -----</p>	1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 03/00110

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19617852	A	30-10-1997	DE 19617852 A1	30-10-1997
			AT 231771 T	15-02-2003
			DE 59709235 D1	06-03-2003
			WO 9739861 A1	30-10-1997
			EP 0895491 A1	10-02-1999
WO 0172479	A	04-10-2001	CN 1365311 T	21-08-2002
			EP 1190819 A1	27-03-2002
			WO 0172479 A1	04-10-2001
			US 2002157388 A1	31-10-2002
US 3973363	A	10-08-1976	FR 2067435 A5	20-08-1971
			BE 758400 A1	03-05-1971
			CH 523390 A	31-05-1972
			DE 2053702 A1	03-06-1971
			ES 194763 Y	01-06-1975
			GB 1333223 A	10-10-1973
			JP 49044724 B	29-11-1974
			NL 7015989 A	05-05-1971
US 5469756	A	28-11-1995	DE 4133605 A1	15-04-1993
			WO 9306974 A1	15-04-1993
			JP 6511436 T	22-12-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatic Aktonzeichen

PCT/CH 03/00110

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F15B15/10

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F15B B25J

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
X	DE 196 17 852 A (KARLSRUHE FORSCHZENT) 30. Oktober 1997 (1997-10-30) in der Anmeldung erwähnt Spalte 1, Zeile 56-65 Spalte 2, Zeile 45 - Spalte 3, Zeile 17; Abbildungen 1-4	1
Y	---	2,5,11
A	WO 01 72479 A (SETO TAKESHI ; TAKAGI KUNIHICO (JP); SEIKO EPSON CORP (JP)) 4. Oktober 2001 (2001-10-04) Zusammenfassung; Abbildungen 1,8,9,11,12	1,3,19, 20,22
Y	---	2,5,11
A	US 3 973 363 A (LAPORTE ROBERT JOSSE ET AL) 10. August 1976 (1976-08-10) Zusammenfassung; Abbildung 5	1,3,6

	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

& Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

11. April 2003

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

25/04/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Busto, M

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internatlk ktenzeichen
PCT/CH 03/00110

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>US 5 469 756 A (FEITEN WENDELIN) 28. November 1995 (1995-11-28) Zusammenfassung; Abbildungen 2,3 -----</p>	1

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen

ir selben Patentfamilie gehören

Internatio

lkenzelchen

PCT/CN 03/00110

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(or) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
DE 19617852 A	30-10-1997	DE 19617852 A1	30-10-1997
		AT 231771 T	15-02-2003
		DE 59709235 D1	06-03-2003
		WO 9739861 A1	30-10-1997
		EP 0895491 A1	10-02-1999
WO 0172479 A	04-10-2001	CN 1365311 T	21-08-2002
		EP 1190819 A1	27-03-2002
		WO 0172479 A1	04-10-2001
		US 2002157388 A1	31-10-2002
US 3973363 A	10-08-1976	FR 2067435 A5	20-08-1971
		BE 758400 A1	03-05-1971
		CH 523390 A	31-05-1972
		DE 2053702 A1	03-06-1971
		ES 194763 Y	01-06-1975
		GB 1333223 A	10-10-1973
		JP 49044724 B	29-11-1974
		NL 7015989 A	05-05-1971
US 5469756 A	28-11-1995	DE 4133605 A1	15-04-1993
		WO 9306974 A1	15-04-1993
		JP 6511436 T	22-12-1994

THIS PAGE BLANK (USPTO)